

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



03 DEC 2004



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. Dezember 2003 (18.12.2003)

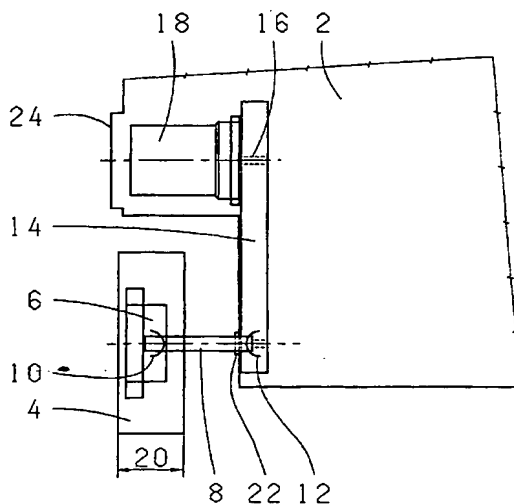
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/104011 A1

PCT

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B60K 7/00, F41H 7/02 (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RÖSCH, Thomas  
[DE/DE]; Spiegelberg 1, 88090 Immenstaad (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/05884 (74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN  
AG; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 5. Juni 2003 (05.06.2003) (81) Bestimmungsstaaten (national): KR, NO, US.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 25 731.0 11. Juni 2002 (11.06.2002) DE Veröfentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).  
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ELECTRICALLY-PROPELLED VEHICLE WITH INDIVIDUAL WHEEL DRIVE

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCH ANGETRIEBENES FAHRZEUG MIT EINZELRADANTRIEB



(57) Abstract: The invention relates to an off-road vehicle with multi-axle drive having electrical individual wheel drives, comprising a vehicle chassis (2) and several driven wheels (4) each provided with an electrical drive motor (18). The drive motor (18) is at least partly housed in the axial chamber occupied by the drive wheel (4), radially outside the drive wheel (4). According to the invention, a housing for a transmitting gearbox (14) is rigidly connected to the vehicle chassis (2) and the drive connection from the transmitting gearbox (14) to the driven wheel (4) is achieved with a joint shaft, such that the unsprung masses of each driven wheel remains low and a wide passage remains in the middle of the vehicle.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/104011 A1

BEST AVAILABLE COPY



---

**(57) Zusammenfassung:** Für ein mehrachsgetriebenes Geländefahrzeug mit elektrischen Einzelradantrieben mit einer Fahrzeugwanne (2) und mehreren Antriebsrädern (4), denen jeweils ein Antrieb mit mindestens einem elektrischen Antriebsmotor (18) zugeordnet ist, wobei der Antriebsmotor (18) zumindest teilweise in dem vom Antriebsrad (4) eingenommenen axialen Bauraum radial ausserhalb des Antriebsrads (4) angeordnet ist, wird vorgeschlagen, ein Gehäuse eines Verbindungsgetriebes (14) statt mit der Fahrzeugwanne (2) zu verbinden und die triebliche Verbindung vom Verbindungsgetriebe (14) mit dem Antriebsrad (4) durch eine Gelenkwelle zu bewerkstelligen, so dass die ungefederten Massen jedes Antriebsrads gering bleiben und in der Mitte des Fahrzeugs ein breiter Durchgang verbleibt.

Elektrisch angetriebenes Fahrzeug mit Einzelradantrieb

Die Erfindung betrifft ein elektrisch angetriebenes  
5 Fahrzeug mit mehreren Antriebsrädern, denen jeweils ein  
Antrieb mit mindestens einem Elektromotor zugeordnet ist.

Für Fahrzeuge mit elektrischen Einzelradantrieben  
existieren verschiedene Konzepte für die Anordnung der An-  
10 triebe im Fahrzeug.

Bei einem bekannten Konzept sind die Antriebsmotoren  
im Fahrzeugchassis bzw. bei gepanzerten Fahrzeugen in der  
Fahrzeugwanne in axialer Verlängerung der Antriebsräder  
15 angeordnet. Nachteilig bei dieser Anordnung ist, dass der  
Raum zwischen den Rädern von den Antriebsmotoren belegt  
wird und nicht anderweitig nutzbar ist.

Bei einem anderen bekannten Konzept sind die Antriebs-  
20 motoren in den Radnaben angeordnet. Dadurch bleibt der Raum  
zwischen den Antriebsrädern weitgehend frei von Antriebs-  
komponenten. Nachteilig dabei ist jedoch, dass die gefeder-  
ten Massen im Rad sehr hoch sind, so dass insbesondere bei  
hohen Geschwindigkeiten im Gelände thermische Probleme an  
25 den Dämpfungselementen auftreten. Der Bauraum in den Radna-  
ben ist sehr begrenzt, so dass größerbauende elektrische  
Maschinen, wie z. B. Asynchron-Maschinen, schwer oder  
schlecht verwendbar sind und teure Permanentmagnetmotoren  
benötigt werden. Insbesondere bei militärisch genutzten  
30 Fahrzeugen kommen noch weitere nachteilige Aspekte dieses  
Konzepts hinzu: Bei Radnabenmotoren ist es äußerst schwie-  
rig, die Wärme- und Geräuschabstrahlung des Antriebs klein  
zu halten. Damit auch ein Einsatz mit teilweise unter Was-

ser stehenden Rädern möglich ist, ein sogenannter Wat-Betrieb, sind aufwendige Abdichtungen an der Radnabe notwendig. Es werden relativ lange Versorgungs- und Kühlleitungen benötigt, die ebenso wie der Antriebsmotor selbst  
5 relativ schlecht geschützt gegenüber Beschuß und Umwelteinflüssen sind.

Die DE 196 17 165 A1 und die EP 0 966 361 B1 zeigen elektrisch angetriebene Fahrzeuge mit einem Chassis und  
10 mehreren Antriebsrädern, denen jeweils ein Antrieb mit mindestens einem Elektromotor zugeordnet ist. Dabei ist der Elektromotor, zumindest teilweise, in dem vom Antriebsrad eingenommenen axialen Bauraum radial außerhalb des Antriebsrads angeordnet. Die triebliche Verbindung des Antriebsmotors mit dem Antriebsrad erfolgt mit einem Stirnrad-Verbindungsgetriebe, dessen Gehäuse auf der zur Fahrzeugmitte zugewandten Seite von Antriebsrad und Antriebsmotor  
15 angeordnet ist. Diese Anordnung ermöglicht den Einsatz auch von größerbauenden Asynchron-Maschinen, ohne dass der Bauraum zwischen den Antriebsrädern wesentlich eingeschränkt würde. Der Nachteil dieser Anordnungen besteht darin, dass die gefederten Massen ähnlich hoch wie beim Radnabenantrieb sind und dass nur ein begrenzter Federweg zur Verfügung steht. Diese Konzepte sind auch nicht geeignet  
20 für gelenkte Räder, so dass sie nicht für mehrachsgetriebene Geländefahrzeuge in Frage kommen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug anzugeben, das für hohe  
30 Geschwindigkeiten im Gelände geeignet ist, bei dem die Räder geringe gefederte Massen und einen hohen Federweg aufweisen, das einen breiten Durchgang im Fahrzeuginnern, auch beim Einsatz von längerbauenden Asynchron-Motoren, ermög-

licht und das außerdem für lenkbare Räder geeignet ist.  
Darüber hinaus soll die Wärme- und Geräuschabstrahlung nach  
außen gering und das Durchfahren von seichtem Wasser soll  
möglich sein.

5

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein, auch die Merkmale  
des kennzeichnenden Teils des Hauptanspruch aufweisendes,  
elektrisch angetriebenes Fahrzeug. Vorteilhafte Weiterbil-  
dungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche gegeben.

10

Erfindungsgemäß sind also bei dem Fahrzeug, bei dem  
der jedem Antriebsrad zugeordnete Elektromotor zumindest  
teilweise in dem vom Antriebsrad eingenommenen axialen Bau-  
raum außerhalb des Antriebsrads angeordnet ist, das Gehäuse  
des Verbindungsgetriebes, welches Elektromotor und An-  
triebsrad trieblich verbindet, und der Antriebsmotor starr  
mit der Fahrzeugwanne verbunden. Zwischen dem Abtrieb des  
Verbindungsgetriebes und dem Antriebsrad ist eine Gelenk-  
welle vorgesehen, die mittels eines Gelenks mit dem Abtrieb  
des Verbindungsgetriebes verbunden ist. Es wird eine sehr  
gute Bauraumausnutzung erzielt, die gefederten Massen der  
Antriebsräder sind sehr gering, und der Elektromotor ist  
geschützt innerhalb der Fahrzeugwanne angeordnet.

15

20

25

In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind Dichtungen  
vorgesehen, so dass der Elektromotor wassergeschützt inner-  
halb der Fahrzeugwanne angeordnet ist, und der Bereich des  
Elektromotors trocken bleibt, wenn das Antriebsrad ganz  
oder teilweise unter Wasser ist.

30

Bei einer Variante dieser Ausgestaltung durchdringt  
das Gehäuse des Verbindungsgetriebes die Fahrzeugwanne, und  
zwischen der Fahrzeugwanne und dem Gehäuse des Verbindungs-

getriebes ist die Dichtung vorgesehen. Alternativ ist es  
aber auch möglich, das gesamte Verbindungsgetriebe wasser-  
geschützt innerhalb der Fahrzeugwanne anzuordnen, so dass  
nur die Gelenkwelle, die die Fahrzeugwanne durchdringt,  
5 durch eine Dichtung abgedichtet werden muß.

Die erfindungsgemäße Anordnung des Einzelradantriebs  
bringt keine Einschränkungen bezüglich der Art der Radauf-  
hängung mit sich. So ist es möglich, auch gelenkte An-  
10 triebsräder einer Achse des Fahrzeugs, die schwenkbar auf-  
gehängt und mit einer Lenkeinrichtung versehen sind, vorzu-  
sehen. Ebenfalls findet keine Einschränkung bezüglich der  
Anzahl der Räder und Achsen statt.

15 Weitere Ausgestaltungen der Erfindung werden anhand  
der beiliegenden Figuren erläutert.  
Darin zeigen schematisch:

- 20 Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Ausschnitt einer  
Fahrzeugwanne mit einem erfindungsgemäßen  
Einzelradantrieb;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Triebstrang eines  
erfindungsgemäßen Einzelradantriebs;
- 25 Fig. 3 eine Seitenansicht eines Verbindungsgetrie-  
bes;
- Fig. 4 eine Draufsicht auf ein Fahrzeug mit acht  
Einzelradantrieben;
- Fig. 5 eine Seitenansicht eines Fahrzeugs gemäß  
Fig. 4;
- 30 Fig. 6 eine Draufsicht auf ein Fahrzeug mit acht  
Einzelradantrieben;
- Fig. 7 eine Seitenansicht eines Fahrzeugs gemäß  
Fig. 6;

Fig. 8 eine Draufsicht auf ein Fahrzeug mit acht Einzelradantrieben;

Fig. 9 eine Seitenansicht eines Fahrzeugs gemäß Fig. 8;

5 Fig. 10 eine Draufsicht eines Fahrzeugs mit acht Einzelradantrieben und

Fig. 11 eine Seitenansicht eines Fahrzeugs gemäß Fig. 10.

10 In Fig. 1 ist mit 2 ein hinterer linker Ausschnitt aus einer Fahrzeugwanne eines mehrachsigen Geländefahrzeugs bezeichnet. Im Antriebsrad 4 ist ein als Planetengetriebe ausgebildetes Radkopfgetriebe 6 angeordnet. Die Gelenkwelle 8 weist an ihren beiden Enden Gelenke 10, 12 auf, welche  
15 eine Einfederbewegung und/oder einen Lenkeinschlag des Rades 6 ermöglichen. Am Gelenk 10 ist die Gelenkwelle 8 trieblich mit dem Eingang des Radkopfgetriebes 6 verbunden. Am Gelenk 12 ist die Gelenkwelle 8 mit dem Ausgang des Verbindungsgetriebes 14 verbunden, dessen Gehäuse starr mit  
20 der Fahrzeugwanne 2 verbunden ist. Eingangsseitig ist das Verbindungsgetriebe 14 mit der Motorwelle 16 des Antriebsmotors 18 verbunden. Der Antriebsmotor 18 ist mit seinem zur Fahrzeugaußenseite gerichteten Ende teilweise in dem vom Antriebsrad 4 eingenommenen axialen Bauraum 20 radial  
25 außerhalb des Antriebsrads angeordnet. Das Gehäuse des Verbindungsgetriebes 14 ist auf der zur Fahrzeugmitte zugewandten Seite von Antriebsrad 4 und Antriebsmotor 18 angeordnet. Der Bereich der Fahrzeugwanne innerhalb des Verbindungsgetriebes bleibt frei von Bauteilen des Antriebs, so  
30 dass ein breiter Durchgang in der Fahrzeugmitte geschaffen wird. Die ungefederte Masse des Antriebsrads 4 ist gering, da das Verbindungsgetriebe 14 und der Antriebsmotor 18 der abgefederten Fahrzeugwanne 2 zugeordnet sind. Im Bereich

des Durchbruchs der Gelenkwelle 8 durch die Fahrzeugwanne 2 ist eine Dichtungsmanschette 22 vorgesehen. Der Antriebsmotor 18 und das Verbindungsgetriebe 16 sind also wassergeschützt innerhalb der Fahrzeugwanne angeordnet und bleiben trocken, auch wenn das Antriebsrad 4 ganz oder teilweise unter Wasser steht. Die Fahrzeugwanne 2 weist an der Außenseite in axialer Verlängerung des Antriebsmotors 18 eine Öffnung auf, so dass der Antriebsmotor für Montage und Wartungszwecke von außen zugänglich ist. Diese Öffnung ist durch einen Deckel 24 verschließbar. Der Antriebsmotor 18 und das Verbindungsgetriebe 14 sind vor Umwelteinflüssen und Beschuß vollständig geschützt innerhalb der gepanzerten Fahrzeugwanne 2 angeordnet. An dieser Stelle ist auch die unerwünschte Wärme- und Geräuschabstrahlung nach außen sehr gering.

In Fig. 2 sind gleiche Positionen mit gleichen Bezugszeichen versehen wie in Fig. 1.

Das Verbindungsgetriebe 14 gemäß Fig. 3 ist als Stirnräderkette mit hier beispielhaft angegebenen, insgesamt vier Stirnrädern 26, 28, 30, 32 ausgebildet, welche drehbar im Gehäuse des Verbindungsgetriebes 14 gelagert sind. Das Verbindungsgetriebe 14 ist mit geringem Aufwand in verschiedenen Varianten mit unterschiedlichen Übersetzungen herstellbar, so dass Anpassungen der Gesamtübersetzungen sehr leicht zu bewerkstelligen sind. In Abhängigkeit vom Achsabstand ist auch eine andere Anzahl an Stirnrädern möglich und liegt in einer weiteren geeigneten Ausführung bei drei Stirnrädern. Anstelle einer Stirnräderkette kann auch ein mit einem Ketten- oder Riementrieb versehenes Umschlingungsgetriebe verwendet werden.



In der Darstellung gemäß Fig. 4 sind wiederum gleiche Positionen mit gleichen Bezugszeichen versehen wie in Fig. 1. Bei diesem Fahrzeug ist jedem Rad 4 des Fahrzeugs ein Antriebsmotor 18 und ein Verbindungsgetriebe 14 zugeordnet. Die Antriebsmotoren 18 sind jeweils im Bauraum oberhalb der Drehachsen der Antriebsräder 4 zwischen zwei benachbarten Antriebsrädern in Fahrtrichtung 34 vor dem zugeordneten Antriebsrad 4 angeordnet. Dabei schließt eine Verbindungslinie 36 zwischen der Drehachse eines Antriebsrads 4 und der Drehachse der Antriebswelle 16 des Antriebsmotors 18 mit einer Verbindungslinie 38 der Drehachsen zweier benachbarter Antriebsräder 4 einen Winkel  $\alpha$  ein, der vorzugsweise zwischen  $30^\circ$  und  $75^\circ$  beträgt (Fig. 5).

Fig. 6 und 7 zeigen eine Konstellation, bei welcher die Antriebsmotoren 18 jeweils hinter der Drehachse des zugeordneten Antriebsrads 4 liegen.

In der in Fig. 8 und 9 dargestellten Konstellation sind die Verbindungsgetriebe 14 mit den Antriebsmotoren 18 der mittleren, benachbart hintereinanderliegender Antriebsräder 4 einander zugeneigt, so dass die Drehachsen der Antriebswellen der Antriebsmotoren in horizontaler Richtung zwischen den Drehachsen der Antriebsräder 4 liegen. Diese Konstellation ist dann besonders vorteilhaft, wenn aus Redundanzgründen die Antriebsmotoren 18 der benachbarten Antriebsräder 4 trieblich miteinander koppelbar oder gekoppelt sein sollen, wie in Fig. 9 durch die Stirnräder 26, 40 angedeutet ist.

Alternativ dazu zeigen Fig. 10 und 11 eine Konstellation, bei der die Verbindungsgetriebe 14 mit den Antriebsmotoren 18 zweier benachbart hintereinanderliegender An-

triebsräder 4 voneinander weggeneigt sind. Auf diese Weise wird im Bereich oberhalb und zwischen den beiden Antriebsrädern 4 ein Freiraum gebildet, der für größere Aggregate, wie z. B. die Energieversorgungseinheit 42 für die elektrischen Antriebsmotoren 18, zur Verfügung steht. An dieser Stelle ist die Energieversorgungseinheit 42, typischerweise bestehend aus einem Dieselmotor und einem Generator, gut von außen durch entsprechende Wartungsöffnungen zugänglich, und der Durchgang längs der Mitte des Fahrzeugs bleibt frei.

Bezugszeichen

	2	Fahrzeugwanne
5	4	Antriebsrad
	6	Radkopfgetriebe
	8	Gelenkwelle
	10	Gelenk
	12	Gelenk
10	14	Verbindungsgetriebe
	16	Welle
	18	Antriebsmotor
	20	axialer Bauraum
	22	Dichtungsmanschette
15	24	Deckel
	26, 28,	Stirnräder
	30, 32	Stirnräder
	34	Fahrtrichtung
	36	Verbindungsline
20	38	Verbindungsline
	40	Stirnrad
	42	Energieversorgungseinheit

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Elektrisch angetriebenes Fahrzeug, insbesondere  
5 mehrachsgetriebenes Geländefahrzeug, mit einer Fahrzeugwanne (2) und mehreren Antriebsrädern (4), denen jeweils ein Antrieb mit mindestens einem elektrischen Antriebsmotor (18) zugeordnet ist, wobei der Antriebsmotor (18), zumindest teilweise, in dem vom Antriebsrad (4) eingenommenen  
10 axialen Bauraum (20) radial außerhalb des Antriebsrads (4) angeordnet ist und zur trieblichen Verbindung des Antriebsmotors (18) mit dem Antriebsrad (4) ein Verbindungsgetriebe (14) mit einem Gehäuse vorgesehen ist, welches auf der zur Fahrzeugmitte zugewandten Seite von Antriebsrad (4) und  
15 Antriebsmotor (18) angeordnet ist, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , dass das Gehäuse des Verbindungsgetriebes (14) starr mit der Fahrzeugwanne (2) verbunden ist und dass zwischen einem Abtrieb des Verbindungsgetriebes und dem Antriebsrad eine Gelenkwelle (8) vorgesehen ist, die  
20 mittels eines Gelenks (12) mit dem Abtrieb des Verbindungsgetriebes (14) verbunden ist.

2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , dass der Antriebsmotor wassergeschützt  
25 innerhalb der Fahrzeugwanne (2) angeordnet ist, so dass der Bereich des Antriebsmotors (18) trocken bleibt, wenn das Antriebsrad (4) ganz oder teilweise unter Wasser ist.

3. Fahrzeug nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , dass das Gehäuse des Verbindungsgetriebes (14) die Fahrzeugwanne (2) durchdringt und dass zwischen der Fahrzeugwanne (2) und dem Gehäuse des Verbindungsgetriebes (14) eine Dichtung vorgesehen ist.  
30

4. Fahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das gesamte Verbindungsgetriebe (14) wassergeschützt innerhalb der Fahrzeugwanne (2) angeordnet ist, und die Gelenkwelle (8) die Fahrzeugwanne (2) durchdringt und zwischen der Gelenkwelle (8) und der Fahrzeugwanne (2) eine Dichtungsmanschette (22) vorgesehen ist.

5. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei Antriebsräder (4), die einer Achse des Fahrzeugs zugeordnet sind, schwenkbar aufgehängt und von einer Lenkeinrichtung lenkbar sind.

6. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsrad (4) ein Radkopfgetriebe (6) aufnimmt, das antriebsseitig mit der Gelenkwelle (8) verbunden ist.

7. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsgetriebe (4) als Stirnräderkette (26, 28, 30, 32) ausgebildet ist.

8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsgetriebe als Umschlingungsgetriebe ausgebildet ist.

9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrzeugwanne (2) an der Außenseite im Bereich des Antriebsmotors (18) eine durch einen Deckel (24) verschließbare Öffnung aufweist.

10. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verbindungslinie (36) zwischen der Drehachse eines Antriebsrads (4) und der Drehachse einer Antriebswelle des Antriebsmotors (18) mit einer Verbindungslinie (38) der Drehachsen zweier benachbarter Antriebsräder (4) einen Winkel ( $\alpha$ ) einschließt, der zwischen 30° und 75° beträgt.

11. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Rad (4) des Fahrzeugs wenigstens ein Antriebsmotor (18) und ein Verbindungsgetriebe (14) zugeordnet ist.

12. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsgetriebe (14) mit den Antriebsmotoren (18) zweier benachbart hintereinanderliegender Antriebsräder (4) einander zugeneigt sind, so dass die Drehachsen der Antriebswellen der Antriebsmotoren (18) in horizontaler Richtung zwischen den Drehachsen der Antriebsräder (4) liegen.

13. Fahrzeug nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmotoren (18) der benachbarten Antriebsräder (4) trieblich miteinander koppelbar oder gekoppelt sind.

14. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsgetriebe (14) mit den Antriebsmotoren (18) zweier benachbart hintereinanderliegender Antriebsräder (4) voneinander weggeneigt sind, so dass im Bereich oberhalb und zwischen den beiden Antriebsrädern (4) ein Freiraum gebildet wird.

15. Fahrzeug nach Anspruch 14, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , dass in dem Freiraum zumindest Teile  
einer Energieversorgungseinheit (42) für die elektrischen  
Antriebsmotoren (18) angeordnet sind.

5

16. Antriebseinheit, bestehend aus einem Antriebsmo-  
tor (18) und einem Verbindungsgetriebe (14) zur Verwendung  
in einem Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10

17. Verbindungsgetriebe einer Antriebseinheit nach  
Anspruch 16.

15

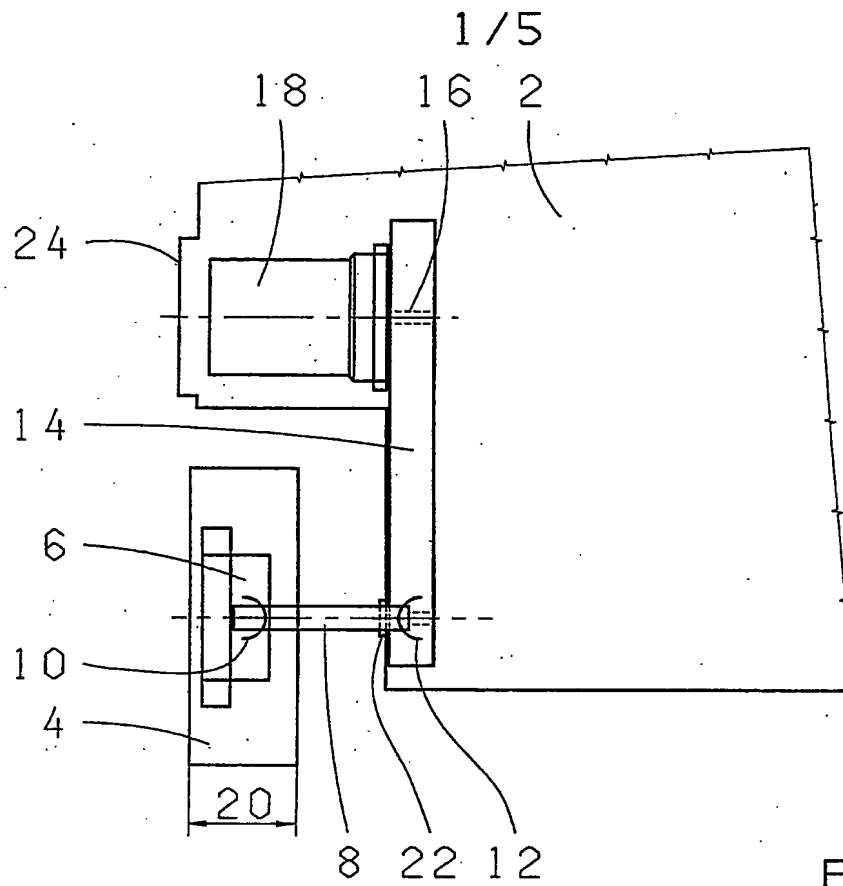


Fig. 1

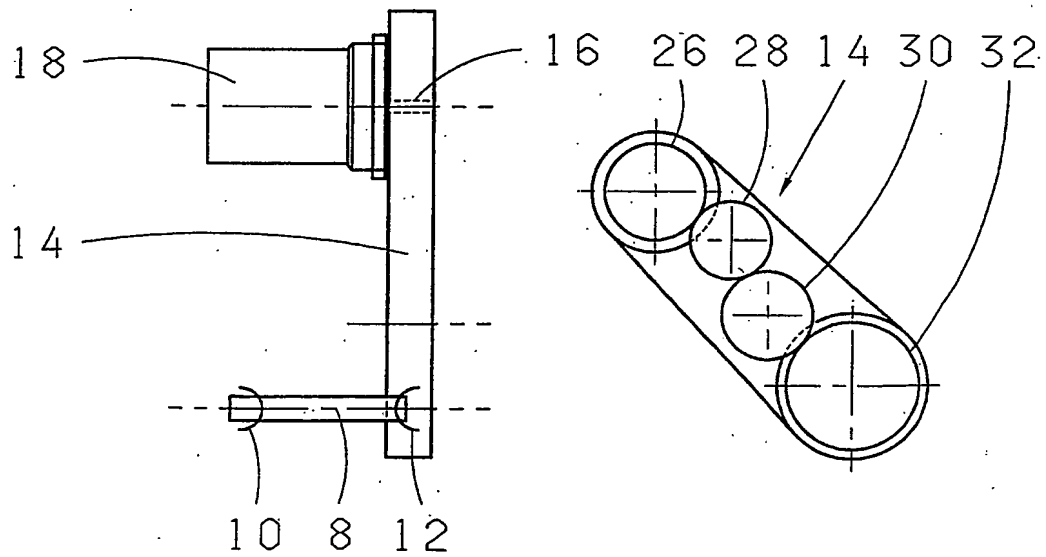


Fig. 2

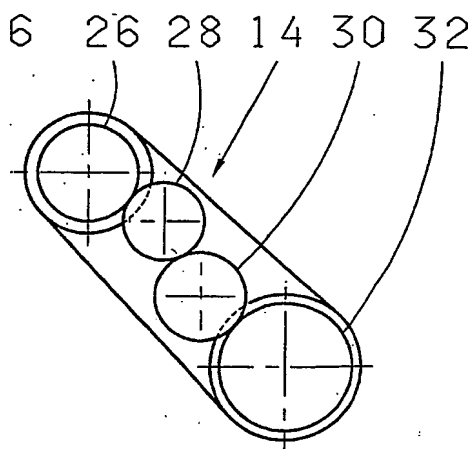


Fig. 3



2/5

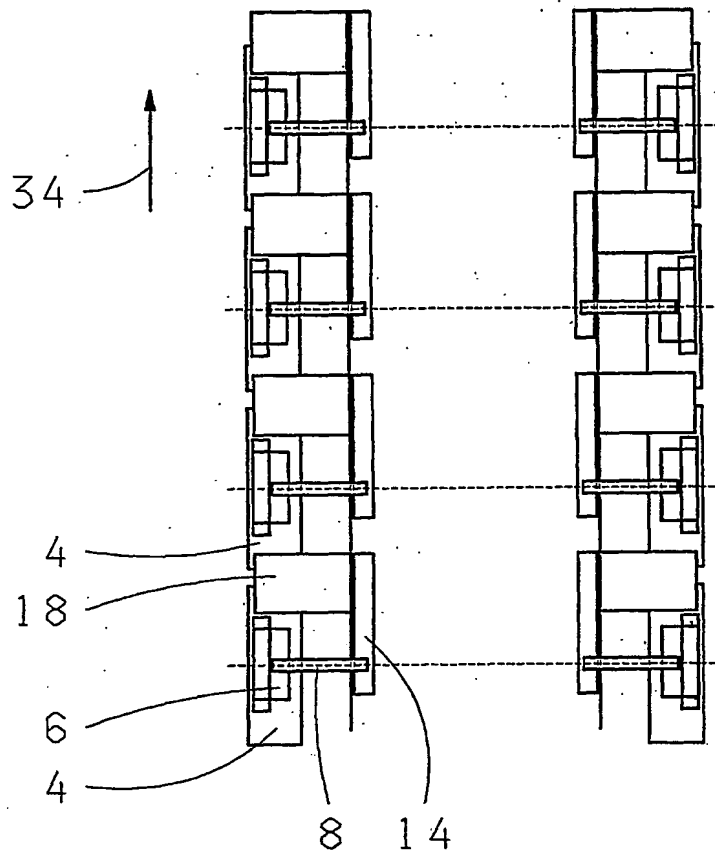


Fig. 4

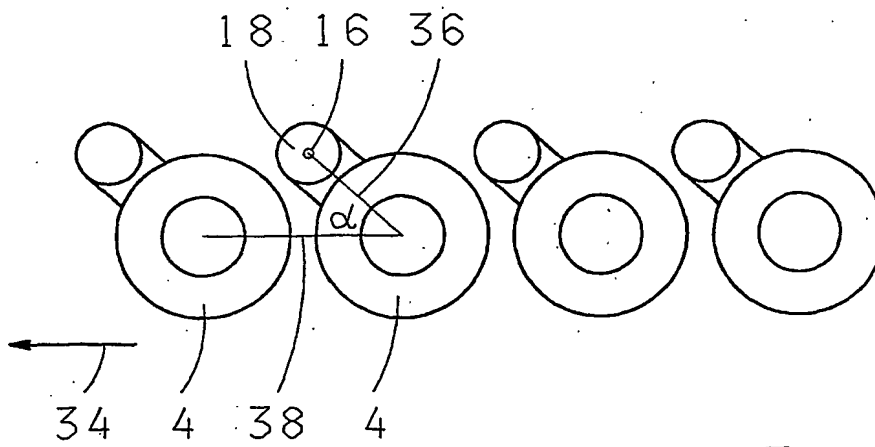


Fig. 5

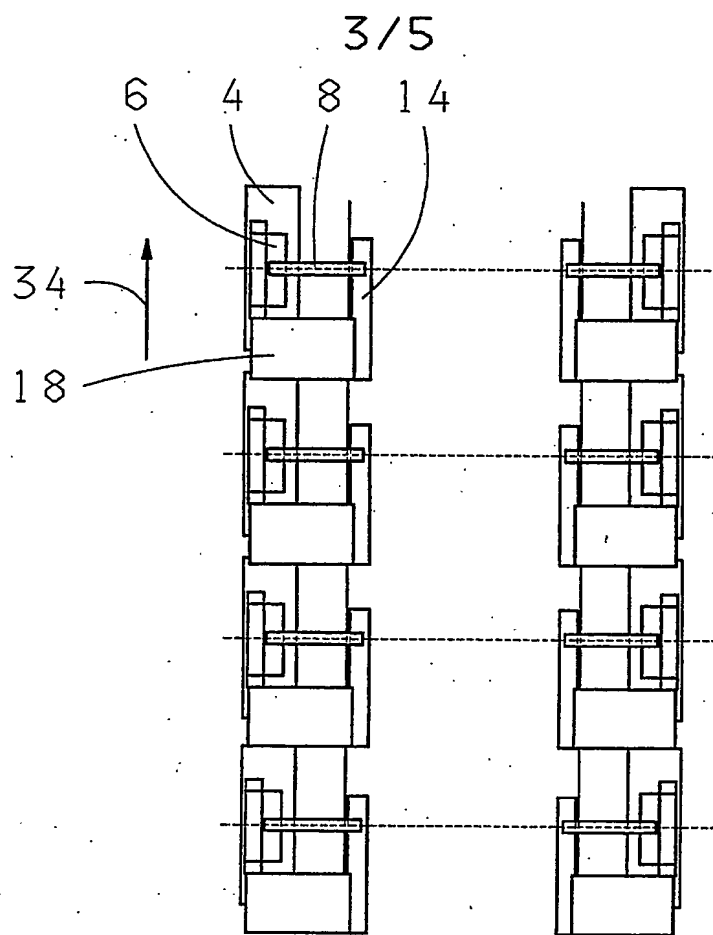


Fig. 6

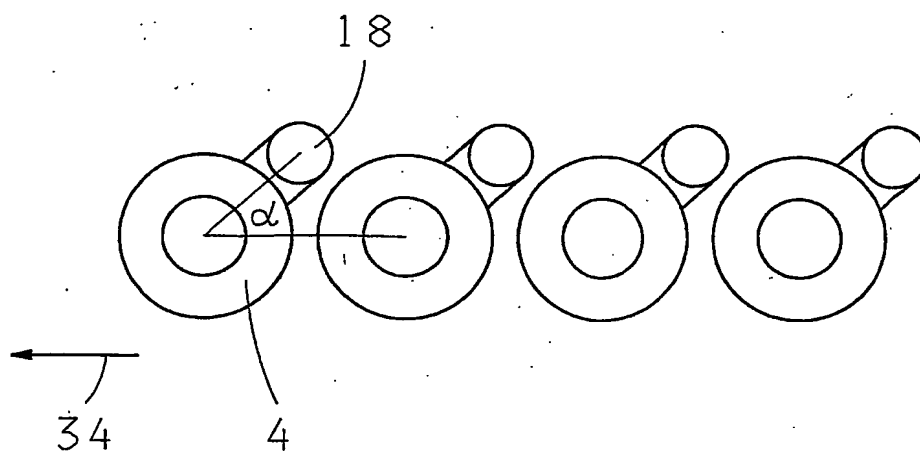


Fig. 7

4/5

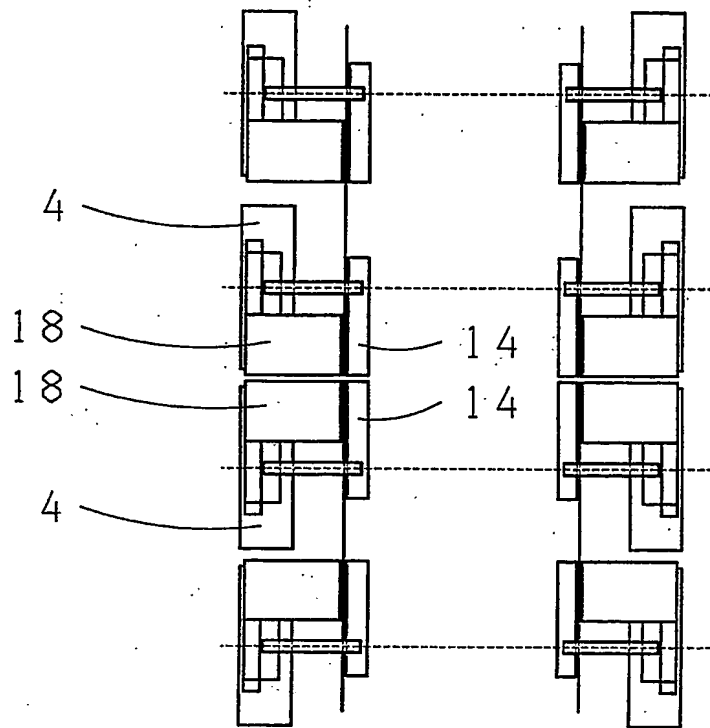


Fig. 8

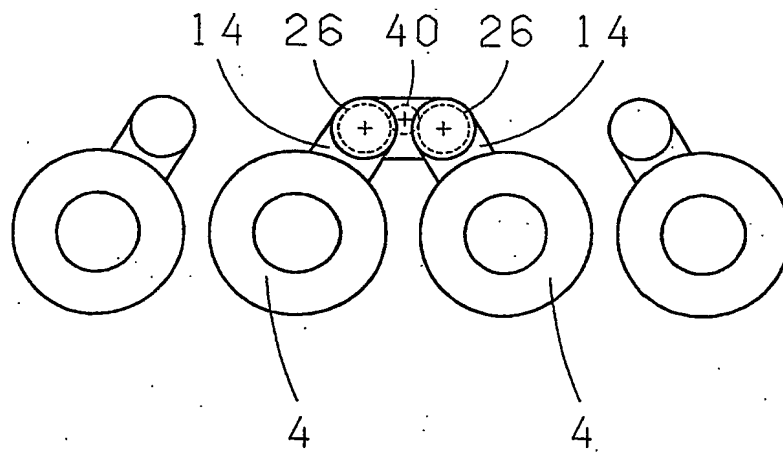


Fig. 9

5/5

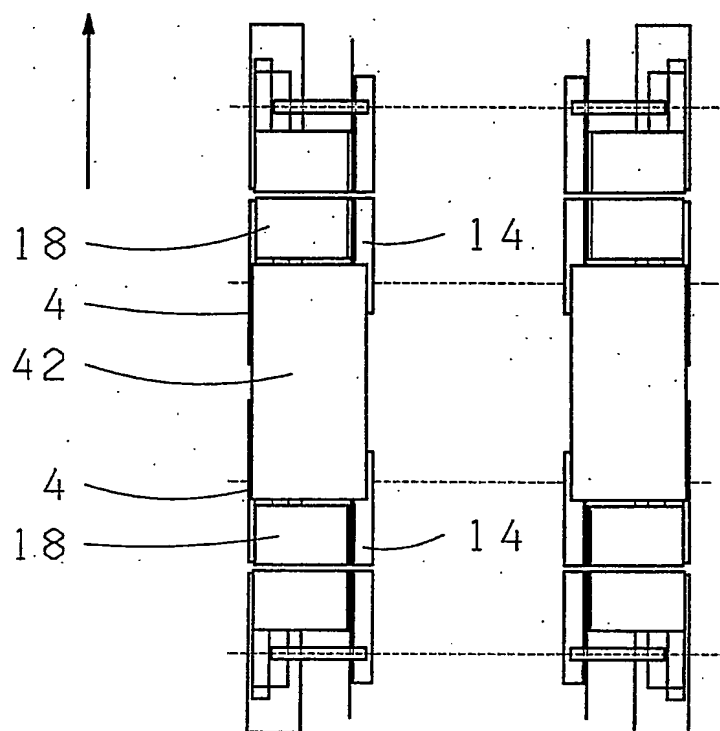


Fig. 10

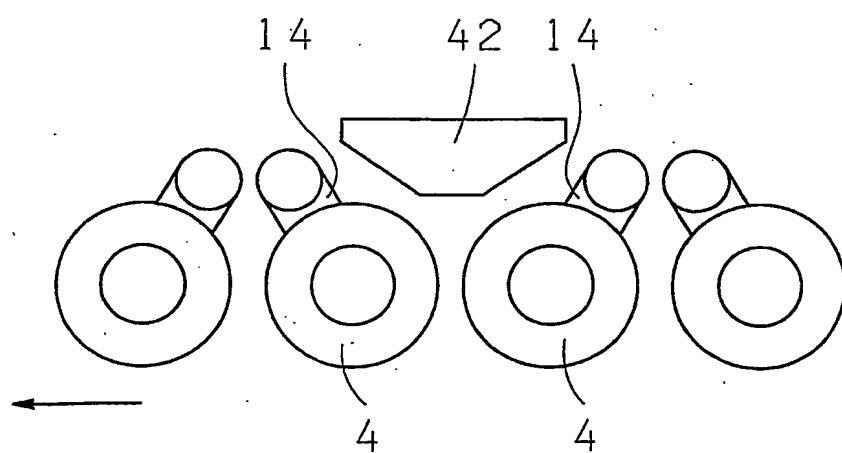


Fig. 11

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.

PCT/EP 03/05884

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60K7/00 F41H7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K F41H B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 074 784 A (LEE ET AL.) 21 February 1978 (1978-02-21) column 6, line 17 - line 29; figure 1	1,5,11
Y	WO 00 32462 A (GRANT ET AL.) 8 June 2000 (2000-06-08) figure 15	1,5,11
X	US 4 407 381 A (OSWALD ET AL.) 4 October 1983 (1983-10-04)	16,17
A	column 11, line 67 - column 12, line 8; figures 2,19-21	1,6-8,13
A	EP 1 024 076 A (MAK) 2 August 2000 (2000-08-02) abstract, paragraph 22; figure 4	1
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the International filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 September 2003

Date of mailing of the international search report

16/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Krieger, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In Application No  
PCT/EP 03/05884

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 31 29 209 A (MENKHOFF) 10 February 1983 (1983-02-10) -----	
A	FR 2 706 370 A (GIAT) 23 December 1994 (1994-12-23) -----	
A	WO 00 20245 A (KRAUSS-MAFFEI) 13 April 2000 (2000-04-13) -----	
A	FR 2 510 737 A (FIVES CAIL BABCOCK) 4 February 1983 (1983-02-04) -----	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Int Application No  
 PCT/EP 03/05884

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4074784	A	21-02-1978	US 3874698 A AU 6676674 A CA 996597 A1 US 3908841 A ZA 7401664 A	01-04-1975 18-09-1975 07-09-1976 30-09-1975 29-10-1975
WO 0032462	A	08-06-2000	AU 1644600 A WO 0032462 A1	19-06-2000 08-06-2000
US 4407381	A	04-10-1983	US 4210218 A US 4272221 A US 4278141 A US 4285627 A US 4252203 A	01-07-1980 09-06-1981 14-07-1981 25-08-1981 24-02-1981
EP 1024076	A	02-08-2000	DE 19903407 C1 EP 1024076 A2	20-07-2000 02-08-2000
DE 3129209	A	10-02-1983	DE 3129209 A1	10-02-1983
FR 2706370	A	23-12-1994	FR 2706370 A1	23-12-1994
WO 0020245	A	13-04-2000	DE 19845494 A1 WO 0020245 A1 DE 59903203 D1 EP 1117555 A1 US 6527072 B1	20-04-2000 13-04-2000 28-11-2002 25-07-2001 04-03-2003
FR 2510737	A	04-02-1983	FR 2510737 A1	04-02-1983

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte  $\Rightarrow$  Aktenzeichen

PCT/EP 03/05884

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60K7/00 F41H7/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60K F41H B62D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 074 784 A (LEE ET AL.) 21. Februar 1978 (1978-02-21) Spalte 6, Zeile 17 - Zeile 29; Abbildung 1 ---	1,5,11
Y	WO 00 32462 A (GRANT ET AL.) 8. Juni 2000 (2000-06-08) Abbildung 15 ---	1,5,11
X	US 4 407 381 A (OSWALD ET AL.) 4. Oktober 1983 (1983-10-04) ---	16,17
A	Spalte 11, Zeile 67 - Spalte 12, Zeile 8; Abbildungen 2,19-21 ---	1,6-8,13
A	EP 1 024 076 A (MAK) 2. August 2000 (2000-08-02) Zusammenfassung, Absatz 22; Abbildung 4 ---	1
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. September 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/09/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Krieger, P



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte  
es Aktenzeichen  
PCT/EP 03/05884

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 31 29 209 A (MENKHOFF) 10. Februar 1983 (1983-02-10) ----	
A	FR 2 706 370 A (GIAT) 23. Dezember 1994 (1994-12-23) ----	
A	WO 00 20245 A (KRAUSS-MAFFEI) 13. April 2000 (2000-04-13) ----	
A	FR 2 510 737 A (FIVES CAIL BABCOCK) 4. Februar 1983 (1983-02-04) -----	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/05884

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4074784	A	21-02-1978	US 3874698 A	01-04-1975
			AU 6676674 A	18-09-1975
			CA 996597 A1	07-09-1976
			US 3908841 A	30-09-1975
			ZA 7401664 A	29-10-1975
WO 0032462	A	08-06-2000	AU 1644600 A	19-06-2000
			WO 0032462 A1	08-06-2000
US 4407381	A	04-10-1983	US 4210218 A	01-07-1980
			US 4272221 A	09-06-1981
			US 4278141 A	14-07-1981
			US 4285627 A	25-08-1981
			US 4252203 A	24-02-1981
EP 1024076	A	02-08-2000	DE 19903407 C1	20-07-2000
			EP 1024076 A2	02-08-2000
DE 3129209	A	10-02-1983	DE 3129209 A1	10-02-1983
FR 2706370	A	23-12-1994	FR 2706370 A1	23-12-1994
WO 0020245	A	13-04-2000	DE 19845494 A1	20-04-2000
			WO 0020245 A1	13-04-2000
			DE 59903203 D1	28-11-2002
			EP 1117555 A1	25-07-2001
			US 6527072 B1	04-03-2003
FR 2510737	A	04-02-1983	FR 2510737 A1	04-02-1983

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**